

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-47224

(P2003-47224A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 K	23/16	H 0 2 K 23/16	3 D 0 2 5
B 6 0 S	1/08	B 6 0 S 1/08	5 H 6 0 7
			Z 5 H 6 2 3
H 0 2 K	7/116	H 0 2 K 7/116	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-234694(P2001-234694)

(22)出願日 平成13年8月2日(2001.8.2)

(71)出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72)発明者 大城 昭郎

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

Fターム(参考) 3D025 AA01 AC01 AD01 AE02

5H607 AA12 BB07 BB14 CC01 CC03

DD01 EE32 EE36 EE51 JJ09

5H623 AA01 BB07 GG07 GG13 GG22

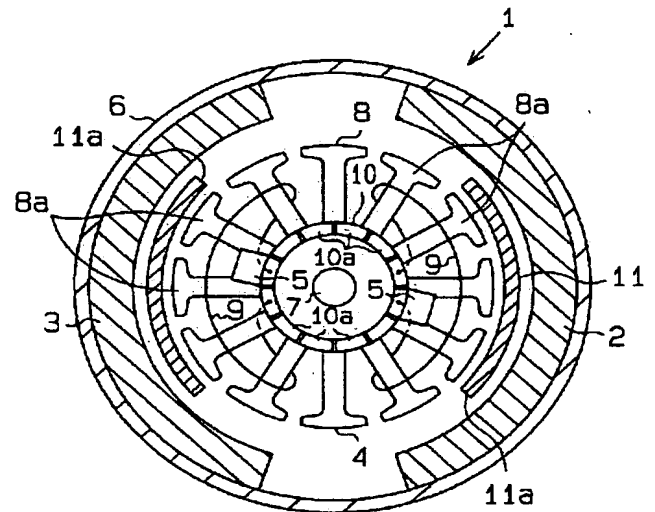
GG27 JJ06 JJ18 LL12 LL14

(54)【発明の名称】 直流モータ及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】回転速度の切り替えを行う直流モータにおいて、電磁波ノイズや騒音を抑制する。

【解決手段】ワイパモータ1は、電機子コア8にコイル9を巻装してなる電機子4と、電機子4を挟んで対向配置される2つのマグネット2、3とを備える。電機子コイル9に駆動電源が供給されると、それに伴うコイル9の電磁力とマグネットの磁力とによって電機子4が回転する。磁性体からなる磁束迂回路部材11が、マグネット2、3と電機子4との間隙において回転軸7を中心に回転可能に配設される。同磁束迂回路部材11を回転させることにより、マグネット2、3から電機子コア8への磁束を迂回させ電機子4の回転速度を変更する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電機子コアにコイルを巻装してなる電機子と、前記電機子を挟んで対向配置される複数のマグネットとを備え、前記電機子のコイルに駆動電源を供給し、該コイルの電磁力とマグネットの磁力とによって電機子を回転させる直流モータにおいて、前記電機子の外周面近傍にて移動可能に配置され、前記マグネットから電機子コアへの磁束を調整する磁束調整手段と、前記電機子の所定回転速度に合わせて、前記マグネットから電機子コアへの磁束を変化させるよう前記磁束調整手段を移動させる駆動手段とを備えたことを特徴とする直流モータ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の直流モータにおいて、前記磁束調整手段は、前記マグネットから電機子コアへの磁束を迂回させるための磁束迂回路部材であることを特徴とする直流モータ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の直流モータにおいて、前記磁束調整手段は、前記マグネットと電機子コアと間の磁気抵抗を調整するための磁気抵抗調整部材であることを特徴とする直流モータ。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の直流モータにおいて、前記マグネットと電機子との間隙に前記磁束迂回路部材を配置し、前記駆動手段は、該磁束迂回路部材を前記電機子の回転軸を中心に回転させることを特徴とする直流モータ。

【請求項 5】 請求項 2 に記載の直流モータにおいて、隣り合う前記マグネットの端部の間隙に前記磁束迂回路部材を配置し、前記駆動手段は、該磁束迂回路部材を前記電機子の軸方向に往復移動させることを特徴とする直流モータ。

【請求項 6】 請求項 3 に記載の直流モータにおいて、前記マグネットと電機子との間隙に前記磁気抵抗調整部材を配置し、前記駆動手段は、該磁気抵抗調整部材を前記電機子の軸方向に往復移動させることを特徴とする直流モータ。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の直流モータにおいて、前記磁束迂回路部材は、略円筒状をなし、その外周面を周方向に分割すべく軸方向に延びる切り欠き部が形成されたものであることを特徴とする直流モータ。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の直流モータにおいて、前記電機子の回転軸の回転を減速してモータ外部に出力するウォームギヤを備え、前記駆動手段は、前記ウォームギヤと、該ウォームギヤに噛合された駆動ギヤとからなり、該駆動ギヤの回転により前記磁束迂回路部材を電機子の軸方向へ移動させることを特徴とする直流モータ。

【請求項 9】 電機子コアにコイルを巻装してなる電機子と、該電機子を挟んで対向配置される複数のマグネットとを備えた直流モータの駆動方法において、

前記電機子の外周面近傍にて磁束調整手段を移動させることにより、前記電機子コアを通過する磁束を変化させ、電機子の回転速度を変更するようにしたことを特徴とする直流モータの駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転速度の切り替えを行う直流モータ及びその駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、車両ワイパ装置等には回転速度を切り替えることが可能な直流モータ（ワイパモータ）が用いられている。図 9 には、ワイパモータ 41 の一例を示す。ワイパモータ 41 は、そのヨーク 42 内に、複数のマグネット（図示略）、ブラシ装置 43 等を備えている。ブラシ装置 43 は、コモンブラシ 44、低速駆動用ブラシ 45 及び高速駆動用ブラシ 46 を備え、各ブラシ 44～46 は、ブラシホルダ 47 に設けられた保持筒 47a によりそれぞれ保持されている。そして、低速駆動用ブラシ 45 及び高速駆動用ブラシ 46 は、ピグテール 48 を介して直流駆動電源（図示略）の陽極に接続され、コモンブラシ 44 は、ピグテール 48 を介して直流駆動電源の陰極に接続される。

【0003】直流モータ 41 の電機子 50 は、回転軸 51、該回転軸 51 に固定される電機子コア（図示略）、該コアの複数の歯部に巻装されるコイル（図示略）、前記ブラシ 44～46 に摺接してコイルに駆動電源を供給するコンミテータ 52 とを備えている。コンミテータ 52 は、回転方向に 12 個のセグメント 52a を有しており、各セグメント 52a 間にコイルが接続されている。そして、モータ 41 の低回転駆動時には、コモンブラシ 44 及び低速駆動用ブラシ 45 を介して電機子 50 に駆動電源が供給され、モータ 41 の高回転駆動時には、コモンブラシ 44 及び高速駆動用ブラシ 46 を介して電機子 50 に駆動電源が供給される。

【0004】前記ブラシ装置 43 において、低速駆動用ブラシ 45 は、コモンブラシ 44 と対向する位置、即ち 180° ずらした位置に配置されている。一方、高速駆動用ブラシ 46 は、その低速駆動用ブラシ 45 に対して回転方向に 70° ずらして配置されている。このように各ブラシ 44～46 を配置することにより、低速駆動用ブラシ 45 を介して駆動電流を供給する場合に対し、高速駆動用ブラシ 46 を介して駆動電流を供給する場合の有効磁束を減らして、モータ回転数を高めるようにしている。つまり、コモンブラシ 44 及び低速駆動用ブラシ 45 を介して電機子 50 に電源供給を行うと該電機子 50 が低速回転し、コモンブラシ 44 及び高速駆動用ブラシ 46 を介して電機子 50 に電源供給を行うと該電機子 50 が高速回転する。

【0005】従来のワイパ装置では、上記のように、3

つのブラシ 44～46 を用いて回転速度を切り替える 3 ブラシ方式のワイパモータ 41 が一般的に採用されている。一方、2 ブラシ方式のモータにおいて、回転速度を制御する技術が特許第 2798733 号公報に開示されている。同公報では、電子回路（パルス変調回路）をモータ外部に設け、パルス変調回路で生成したパルス信号によりモータ供給電力を制御してモータ回転を減速するようにしている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図 9 の 3 ブラシ方式のモータ 41 において、各ブラシ 44～46 が隣り合うセグメント 52a を跨ぐとき、各ブラシ 44～46 が隣り合うセグメント 52a を短絡、即ちコイルを閉ループにする。このとき、各ブラシ 44～46 に電源が供給されていれば、そのコイルは整流されることになる。しかしながら、例えば、モータ 41 を低回転駆動する場合、コモンブラシ 44 及び低速駆動用ブラシ 45 には電源が供給されるが、高速駆動用ブラシ 46 には電源が供給されない。つまり、高速駆動用ブラシ 46 はフローティング状態になるので、該ブラシ 46 により短絡されたセグメント 52a のコイルは、単に閉ループになるだけである。

【0007】このとき、高速駆動用ブラシ 46 により閉ループになったコイルに磁束が通過するため、その磁束の変化によりコイルに誘起電圧（逆起電力）が生じる。この誘起電圧（逆起電力）により、通電方向とは逆向きの電流が瞬間的に流れて整流が悪化し、モータの出力が低下してしまう。また、誘起電圧（逆起電力）により、高速駆動用ブラシ 46 がセグメント 52a から離れるときに火花が生じ、それに伴う電磁波ノイズや騒音が問題となっている。特に、駆動電源が高電圧であるモータでは、誘起電圧（逆起電力）が大きくなるため、火花の発生に伴うブラシ寿命の低下も問題となる。

【0008】また、特許第 2798733 号公報においては、パルス変調回路を用いているため、パルス変調（PWM）の基本周波数及びその高調波における電磁波ノイズや騒音が生じてしまう。さらに、同公報では、パルス信号によりパワートランジスタをオン・オフ駆動してモータの供給電力を制御しているため、同パワートランジスタ等での電圧ドロップがあり効率が低下するといった問題も生じてしまう。

【0009】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、回転速度の切り替えを行う直流モータにおいて、電磁波ノイズや騒音を抑制することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、電機子コアにコイルを巻装してなる電機子と、前記電機子を挟んで対向配置される複数のマグネットとを備え、前記電機子のコイルに駆

動電源を供給し、該コイルの電磁力とマグネットの磁力とによって電機子を回転させる直流モータにおいて、前記電機子の外周面近傍にて移動可能に配置され、前記マグネットから電機子コアへの磁束を調整する磁束調整手段と、前記電機子の所定回転速度に合わせて、前記マグネットから電機子コアへの磁束を変化させるよう前記磁束調整手段を移動させる駆動手段とを備えた。

【0011】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の直流モータにおいて、前記磁束調整手段は、前記マグネットから電機子コアへの磁束を迂回させるための磁束迂回路部材である。

【0012】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の直流モータにおいて、前記磁束調整手段は、前記マグネットと電機子コアと間の磁気抵抗を調整するための磁気抵抗調整部材である。

【0013】請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 に記載の直流モータにおいて、前記マグネットと電機子との間に前記磁束迂回路部材を配置し、前記駆動手段は、該磁束迂回路部材を前記電機子の回転軸を中心に回転させる。

【0014】請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 に記載の直流モータにおいて、隣り合う前記マグネットの端部の間に前記磁束迂回路部材を配置し、前記駆動手段は、該磁束迂回路部材を前記電機子の軸方向に往復移動させる。

【0015】請求項 6 に記載の発明は、請求項 3 に記載の直流モータにおいて、前記マグネットと電機子コアとの間に前記磁気抵抗調整部材を配置し、前記駆動手段は、該磁気抵抗調整部材を前記電機子の軸方向に往復移動させる。

【0016】請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 に記載の直流モータにおいて、前記磁束迂回路部材は、略円筒状をなし、その外周面を周方向に分割すべく軸方向に延びる切り欠き部が形成されたものである。

【0017】請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 に記載の直流モータにおいて、前記電機子の回転軸の回転を減速してモータ外部に出力するウォームギヤを備え、前記駆動手段は、前記ウォームギヤと、該ウォームギヤに噛合された駆動ギヤとからなり、該駆動ギヤの回転により前記磁束迂回路部材を電機子の軸方向へ移動させる。

【0018】請求項 9 に記載の発明は、電機子コアにコイルを巻装してなる電機子と、該電機子を挟んで対向配置される複数のマグネットとを備えた直流モータの駆動方法において、前記電機子の外周面近傍にて磁束調整手段を移動させることにより、前記電機子コアを通過する磁束を変化させ、電機子の回転速度を変更するようにした。

【0019】（作用）請求項 1 に記載の発明によれば、駆動手段により、磁束調整手段が電機子の外周面近傍で移動される。これにより、電機子コアを通過する有効磁

束（モータ回転力を生じさせるために有効となる磁束）が変化し、それに伴い電機子の回転速度が変化する。このようにすれば、図 9 に示す従来のモータ 41 のように、3 ブラシ方式を採用することなく、回転速度の変更が可能となる。その結果、ブラシを電氣的な理想の位置に配置することができ、良好な整流が実現される。また、特許第 2798733 号公報のように、パルス信号によりモータ供給電力を制御する必要もない。よって、良好な整流を保ちつつ回転速度が変更され、電磁波ノイズや騒音を抑制することが可能となる。

【0020】具体的には、磁束調整手段として、請求項 2 のように、マグネットから電機子コアへの磁束を迂回させるための磁束迂回路部材を用いたり、請求項 3 のように、マグネットと電機子コアと間の磁気抵抗を調整するための磁気抵抗調整部材を用いたりすることができ

る。

【0021】請求項 4 に記載の発明によれば、マグネットと電機子との間隙において、磁束迂回路部材が配設され、駆動手段により該磁束迂回路部材が電機子の回転軸を中心に回転される。これにより、電機子コアを通過する有効磁束を変化させ電機子の回転速度が切り替えられる。

【0022】請求項 5 に記載の発明によれば、隣り合うマグネット端部の間隙において、磁束迂回路部材が配設される。そして、駆動手段により該磁束迂回路部材が電機子の軸方向に往復移動される。これにより、電機子コアを通過する有効磁束を変化させ電機子の回転速度が切り替えられる。

【0023】請求項 6 に記載の発明によれば、マグネットと電機子との間隙において、磁気抵抗調整部材が配置される。そして、駆動手段により該磁気抵抗調整部材が電機子の軸方向に往復移動される。これにより、電機子コアを通過する有効磁束を変化させ電機子の回転速度が切り替えられる。

【0024】請求項 7 に記載の発明によれば、磁束迂回路部材は、略円管状をなし、その外周面を周方向に分割すべく軸方向に延びる切り欠き部が形成されたものである。従って、切り欠き部を隣り合うマグネットの間隙に配置させると、磁束迂回路部材を通した磁束の迂回路は形成されない。一方、磁束迂回路部材を回転させて、その外周面をマグネットの間隙に配置させると、磁束迂回路部材を通した磁束の迂回路が形成される。よって、この磁束迂回路部材を回転させることにより、電機子を通過する有効磁束が変化し、回転速度を変更することが可能となる。

【0025】具体的に、車両ワイパ装置等に使用される直流モータでは、請求項 8 のように、電機子の回転軸の回転を減速してモータ外部に出力するウォームギヤを備える。駆動手段はそのウォームギヤと同ウォームギヤに噛合される駆動ギヤとからなる。そして、ウォームギヤ

の回転が駆動ギヤに伝達され、その駆動ギヤの回転により前記磁束迂回路部材が電機子の軸方向へ移動される。このように、既存のウォームギヤを駆動手段として使用すると、アクチュエータを別に設ける必要がなく、コスト低減を図ることが可能となる。

【0026】請求項 9 に記載の発明によれば、電機子の外周面近傍において、磁束調整手段が移動されることにより、電機子コアを通過する磁束が変化する。その磁束変化に伴い電機子の回転速度が変更される。このようにすれば、良好な整流を保ちつつ回転速度が変更され、電磁波ノイズや騒音を抑制することが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】（第 1 の実施形態）以下、本発明を具体化した第 1 の実施形態を図面に従って説明する。本実施形態では、車両用ワイパ装置の駆動源として用いられる直流モータ（ワイパモータ）に具体化している。

【0028】図 1 は、ワイパモータ 1 の概略構成図である。ワイパモータ 1 は、マグネット 2、3、電機子 4、ブラシ 5 等を備えている。本実施形態のワイパモータ 1 は、2 極の直流モータであって、略有底円筒状のヨーク 6 内において、N 極及び S 極を形成する 2 つのマグネット 2、3 が電機子 4 を挟んで対向配置されている。この一対のマグネット 2、3 はヨーク内周面に合わせて断面円弧状に形成されている。電機子 4 は、回転軸 7 と、回転軸 7 に固定される電機子コア 8 と、電機子コア 8 に巻装される電機子コイル 9 と、電機子コイル 9 に駆動電源を供給するコンミテータ（整流子）10 とを有する。電機子コア 8 には、複数の歯部 8a が形成されており、そのうちの 5 つの歯部 8a の周囲に電機子コイル 9 が巻き付けられている。なお、本実施形態では、歯部 8a の個数は 12 個であり、その歯部 8a が、電機子 4 の周方向に 30° 毎に形成されている。また、図示を省略しているが、複数の他の電機子コイルが 5 つの歯部 8a 毎に同様に巻き付けられている。つまり、巻線の巻装方式は分布巻である。

【0029】コンミテータ 10 は電機子 4 の一端に配設されており、同コンミテータ 10 は、複数のセグメント（整流子片）10a を有して構成されている。また、一対のブラシ 5 がコンミテータ 10 側に付勢された状態で配設され、ブラシ先端がコンミテータ 10 に摺接されている。そして、図示しない直流電源から供給される直流電流が、ブラシ 5 とコンミテータ 10 のセグメント 10a を経て電機子コイル 9 に流入される。このブラシ 5 とコンミテータ 10 によって、電機子コイル 9 に流れる電流の向きが変更され、該コイル 9 の電磁力とマグネット 2、3 からの磁力とにより電機子 4 が回転するようになっている。

【0030】コンミテータ 10 には、12 個のセグメント 10a が周方向に 30° 毎に設けられており、電機子 4 がブラシ 5 に対して 30° 回転するとき、電機子コイ

ル9の電流の向きが変更される。つまり、電機子4の30°の回転によって電機子コイル9の整流が行われる。本実施形態において、一对のブラシ5は、良好な整流を実現できる理想の位置に配置されている。

【0031】また、図1及び図2に示すように、電機子4とマグネット2、3との間隙において、磁性体（例えば軟鉄）からなる磁束迂回路部材11が配設されている。なお、図2は、直流モータ1の要部を示す分解斜視図である。磁束迂回路部材11は、略有底円筒状の部材の外周面を切り欠いた形状であって、その外周面を周方向に分割すべく軸方向に延びる一对の切り欠き部11aが形成されている。磁束迂回路部材11の外周面の円弧幅（周方向の幅）は、マグネット2、3間の間隙に対応する円弧幅よりも幅広となっている。磁束迂回路部材11の底部内側には軸受け部11bが設けられており、この軸受け部11bに電機子4の回転軸7が回転可能に支持される。

【0032】また、磁束迂回路部材11の底部の外側には、駆動手段としてのアクチュエータ13が固定されている。アクチュエータ13は、ヨーク6の底部に形成された収納部6a内に収納される。同アクチュエータ13に電源ケーブル14を通して電源が供給されることにより、電機子4の回転軸7を中心に磁束迂回路部材11が回転する。そして、この磁束迂回路部材11の回転により、電機子コア8を通過する磁束が変化し、その変化に伴い電機子4の回転速度が変更されるようになっている。

【0033】具体的に、モータ1を低回転駆動させる場合、図3(a)に示すように、磁束迂回路部材11の切り欠き部11aの中心とマグネット2、3間の間隙の中心とを一致させるようアクチュエータ13が駆動される。一方、高回転駆動させる場合には、図3(b)に示すように、磁束迂回路部材11を90°回転させ、切り欠き部11aの中心とマグネット2、3の中心とを一致させるようアクチュエータ13が駆動される。図3(a)→図3(b)のように磁束迂回路部材11が回転すると、磁束迂回路部材11の外周面がマグネット2、3の間隙に配置され、マグネット2→電機子コア8→マグネット3を通して形成されていた磁束の通路（磁気回路）の一部が磁束迂回路部材11によってショートされるようになる。つまり、マグネット2、3の円弧端部の磁束は、図3(a)では電機子4のコア8を通過するが、図3(b)では磁束迂回路部材11が磁束の迂回路となり、電機子4のコア8を通過しなくなる。

【0034】ここで、ワイバモータ1における電機子4の回転速度Nは次式にて示される。

$$N = K \times E / (\Phi \cdot Z)$$

但し、K：比例定数、E：逆起電力、Φ：磁束量、Z：導体数である。つまり、回転速度Nは磁束量Φに反比例するため、図3(b)のように、電機子コア8を通過す

る磁束が減ると、電機子4の回転が速くなる。

【0035】また、本実施の形態におけるワイバモータ1での回転数と負荷との関係を図4に示す。図4において、磁束迂回路部材11の切り欠き部11aをマグネット2、3間の間隙に位置させた場合（図3(a)のように磁束の迂回路を形成しない場合）の特性を実線で示す。また、磁束迂回路部材11の切り欠き部11aをマグネット2、3に位置させた場合（図3(b)のように磁束の迂回路を形成した場合）の特性を一点鎖線で示す。ここで、磁束迂回路部材11を通した磁束の迂回路を形成することにより、一点鎖線で示すように、無負荷回転数が向上し、拘束トルク（モータ起動時のトルク）が減少する。この特性は、図9に示す従来の3ブラシ式のモータ41と同じ特性となる。

【0036】また、図9の3ブラシ式のモータ41においては、低速駆動用ブラシ45を良好な整流を確保できる理想位置に配置し、高速駆動用ブラシ46をその理想位置から回転方向に所定角度（例えば、70°）ずらして配置し、回転速度の切り替えを実現している。そのため、高回転駆動時には良好な整流を行うことが困難となる。これに対し、本実施形態のワイバモータ1では、2つのブラシ5を理想位置に配設して、磁束迂回路部材11の移動に伴う有効磁束の変化によって、回転速度の切り替えを実現している。また、直流モータ41のように通電しないブラシ（フローティング状態となり回転に参与しないブラシ）がコンミテータ10に接触することがない。よって、ワイバモータ1では低回転駆動時及び高回転駆動時の両方で良好な整流が行われる。

【0037】以上詳述したように本実施の形態は、以下の特徴を有する。

(1) マグネット2、3と電機子4との間隙において、磁束迂回路部材11を電機子4の回転軸7を中心に回転可能に配設して、磁束迂回路部材11の回転により、電機子コア8を通過する有効磁束を変化させ、電機子4の回転速度を変更するようにした。この場合、図9に示す従来のモータ41のように、3ブラシ方式を採用することなく、2ブラシ方式にて回転速度の変更が可能となる。その結果、2つのブラシ5を電氣的な理想の位置に配置することができるため、良好な整流を実現でき、効率よくモータ1を回転駆動することができる。また、特許第2798733号公報のように、パルス信号によりモータ供給電力を制御する必要もない。よって、良好な整流を保ちつつ回転速度を変更でき、電磁波ノイズやモータ作動音（騒音）を抑制することができる。

【0038】(2) ワイバモータ1において、整流が向上され火花の発生が抑制されるので、火花に伴うブラシ摩耗を低減できる。これにより、ブラシ寿命を向上でき、ブラシサイズの小型化を図ることができる。

【0039】(第2の実施形態) 以下、本発明を具体化した第2の実施形態を説明する。図5及び図6に示すよ

うに、本実施形態のワイパモータ 21 は、磁束迂回路部材 11 に代え、棒状の磁束迂回路部材（磁気回路ショートバー）22 を用いて具体化している。なお、第 1 の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付すことにより説明を省略し、異なる部分を中心に以下に説明する。

【0040】磁束迂回路部材 22 は、磁性体からなり、マグネット 2、3 間の間隙において電機子 4 の軸方向に往復移動可能に配設されている。直流モータ 21 において、磁束迂回路部材 22 の移動は、回転軸 7 の先端側（図 6 の左側）に設けられた減速部 23 の駆動により実現される。

【0041】詳しくは、減速部 23 は、ヨーク 6 の開口側を覆うギヤハウジング 24 と、ギヤハウジング 24 に収納されるウォームギヤ（ウォーム 25 及びウォームホイール 26）等を備えている。ウォーム 25 は回転軸 7 に刻設され、同ウォーム 25 にウォームホイール 26 が噛合されている。このウォームホイール 26 の中心に出力軸 28 が設けられている。同出力軸 28 には図示しないリンク機構のクランクアームが連結されており、同リンク機構によって、ワイパブレードの払拭動作が得られるようになっている。

【0042】また、ウォームホイール 26 には駆動ギヤ 27 が噛合され、同駆動ギヤ 27 にウォームホイール 26 の回転が伝達される。一方、磁束迂回路部材 22 には、駆動ギヤ 27 と噛合する直線状の歯車部（ラック）が形成されている。そして、駆動ギヤ 27 の回転により磁束迂回路部材 22 が図 6 の左右方向（電機子 4 の軸方向）に移動される。なお、本実施形態では、ウォームギヤ（ウォーム 25 及びウォームホイール 26）と駆動ギヤにより駆動手段が構成されている。

【0043】本実施形態において、ワイパモータ 21 の駆動スイッチ（図示略）が低回転（Lo）側に切り替えられると、ウォームホイール 26 が時計周り方向に回転し、高回転（Hi）側に切り替えられると、ウォームホイール 26 が反時計周り方向に回転するようになっている。つまり、モータ 21 を低回転駆動させる場合、ウォームホイール 26 の回転に伴い駆動ギヤ 27 が反時計周り方向に回転し、磁束迂回路部材 22 は減速部 23 側（図 6 の左側）に移動する。一方、高回転駆動させる場合、ウォームホイール 26 の回転に伴い駆動ギヤ 27 が時計周り方向に回転し、磁束迂回路部材 22 はヨーク 6 側（図 6 の右側）に移動する。

【0044】また、駆動ギヤ 27 にはクラッチ 29 が設けられており、磁束迂回路部材 22 が所定の位置（マグネット 2、3 間の挿入位置又は非挿入位置）まで移動したとき、駆動ギヤ 27 の回転をスリップさせ、磁束迂回路部材 22 を停止させるようになっている。具体的には、駆動ギヤ 27 は、図 6 の紙面手前側にある第 1 ギヤと裏側にある第 2 ギヤとを有し、第 1 ギヤが磁束迂回路

部材 22 に、第 2 ギヤがウォームホイール 26 に噛合している。そして、クラッチ 29 の作動によって、駆動ギヤ 27 における第 1 ギヤと第 2 ギヤ間の回転を伝達又はスリップさせるようにしている。

【0045】本実施形態において、モータ停止時及びモータ 21 が低回転駆動される場合では、磁束迂回路部材 22 は図 6 のようにギヤハウジング 24 側（非挿入位置）に配置されている。そして、モータ 21 の駆動スイッチが高回転（Hi）側に切り替えられると、駆動ギヤ 27 が時計周り方向に回転することにより、磁束迂回路部材 22 がマグネット 2、3 の間に挿入され所定の挿入位置に配置される。このとき、磁束迂回路部材 22 を通して磁束の迂回路が形成され、電機子コア 8 を通過する有効磁束が減少される。この有効磁束の減少により、電機子 4 の回転速度が高くなる。さらに、低回転（Lo）側に切り替えられると、駆動ギヤ 27 が反時計周り方向に回転することにより、磁束迂回路部材 22 がマグネット 2、3 の間から取り出され、非挿入位置に配置される。このとき、磁束の迂回路が形成されなくなり、電機子コア 8 を通過する有効磁束が増加するため、電機子 4 の回転速度が低くなる。

【0046】以上詳述したように本実施の形態は、以下の特徴を有する。

（1）隣り合うマグネット 2、3 の円弧端部の間隙において、棒状の磁束迂回路部材 22 を電機子 4 の軸方向に往復移動可能に配設して、磁束迂回路部材 22 の移動により、電機子コア 8 を通過する有効磁束を変化させ、電機子 4 の回転速度を変更するようにした。この場合も、上記第 1 の実施形態と同様に、良好な整流を保ちつつ回転速度を変更でき、電磁波ノイズやモータ作動音（騒音）を抑制することができる。

【0047】（2）ワイパモータ 21 は、電機子 4 の回転をモータ外部に出力するためのウォームギヤ（ウォーム 25 及びウォームホイール 26）を備え、同ウォームギヤと駆動ギヤ 27 とにより磁束迂回路部材 22 を電機子 4 の軸方向へ移動させるようにした。このようにすれば、駆動手段としてのアクチュエータを別に設ける必要がなく、製造コストの低減を図ることが可能となる。

【0048】（第 3 の実施形態）以下、本発明を具体化した第 3 の実施形態を図面に従って説明する。なお、上記各実施形態と同様の構成については、その詳細な説明及び図面を省略する。

【0049】図 7 に示すように、本実施形態のワイパモータ 31 において、電機子 4 とマグネット 2、3 との間隙において、磁性体（例えば軟鉄）からなる磁気抵抗調整部材 32 が配設されている。磁気抵抗調整部材 32 は、図 8 に示すように、略有底円筒状をなし、その外周面を周方向に分割すべく軸方向に延びる一対の切り欠き部 32a が形成されている。この切り欠き部 32a は、マグネット 2、3 間の間隙に対応する円弧幅（周方向の

幅)を有する。つまり、磁気抵抗調整部材 32 の外周面の円弧幅は、マグネット 2, 3 に対応する幅となっている。また、磁気抵抗調整部材 32 の底面には貫通孔 32b が形成されており、同貫通孔 32b に電機子 4 の回転軸 7 が挿入されるようになっている。そして、同磁気抵抗調整部材 32 は、マグネット 2, 3 と電機子 4 との間隙において電機子 4 の軸方向に往復移動可能に配設されており、その磁気抵抗調整部材 32 の移動は、図示しないアクチュエータの駆動により実現される。

【0050】モータ停止時及び低速回転駆動時には、磁気抵抗調整部材 32 は、図 7 のようにマグネット 2, 3 と電機子 4 の間隙に挿入される。一方、高速回転駆動時には、磁気抵抗調整部材 32 は、電機子 4 の軸方向に移動されマグネット 2, 3 と電機子 4 の間隙から取り出される。この磁気抵抗調整部材 32 の移動により、電機子コア 8 を通過する有効磁束が変化する。つまり、磁気抵抗調整部材 32 をマグネット 2, 3 と電機子 4 の間隙に配置させると、それを配置しない場合と比べてその空隙における磁気抵抗が減少し電機子コア 8 に磁束が通り易くなる。換言すれば、磁気抵抗調整部材 32 をマグネット 2, 3 と電機子 4 の間隙から取り出すことにより、それを配置した場合に比べて間隙における磁気抵抗が増し電機子コア 8 に磁束が通り難くなる。従って、磁気抵抗調整部材 32 を移動してマグネット 2, 3 と電機子 4 の間隙から取り出すと、電機子コア 8 を通過する有効磁束が減るため、電機子 4 の回転速度が高くなる。

【0051】以上詳述したように本実施の形態は、以下の特徴を有する。

(1) マグネット 2, 3 と電機子 4 との間隙において、磁気抵抗調整部材 32 を電機子 4 の軸方向に往復移動可能に配設して、磁気抵抗調整部材 32 の移動により、電機子コア 8 を通過する有効磁束を変化させ、電機子 4 の回転速度を変更するようにした。この場合も、上記第 1 及び第 2 の実施形態と同様に、良好な整流を保ちつつ回転速度を変更でき、電磁波ノイズやモータ作動音(騒音)を抑制することができる。

【0052】(2) 磁気抵抗調整部材 32 の外周面の円弧幅がマグネット 2, 3 に対応する幅となっているので、電機子コア 8 を通過する有効磁束を変化させる上で実用上好ましいものとなる。

【0053】尚、上記各実施形態は、以下の態様で実施してもよい。上記第 2 の実施形態のワイパモータ 21 では、マグネット 2, 3 間の一方の間隙に磁束迂回路部材 22 を挿入するものであったが、両方の間隙に磁束迂回路部材 22 を挿入するよう構成してもよい。この場合、ワイパモータ 21 における磁気バランスが向上されるので、作動時の振動を抑制することが可能となる。

【0054】上記第 2 の実施形態では、ワイパモータ 21 における減速部 23 の駆動により、磁束迂回路部材 22 を移動させるものであったが、これに限定するもので

はない。駆動手段としてアクチュエータを別に設けて磁束迂回路部材 22 を移動するようにしてもよい。なお、アクチュエータとしては、電磁ソレノイドや小型モータを利用できる。

【0055】また例えば、駆動手段としての操作レバーを設け、さらに、同レバーと磁束迂回路部材 11, 22、磁気抵抗調整部材 32 とを所定の連結部材で連結しておき、ユーザによるレバーの操作により磁束迂回路部材 11, 22、磁気抵抗調整部材 32 を移動させるように構成してもよい。

【0056】さらに、磁束迂回路部材 11, 22 や磁気抵抗調整部材 32 の移動量を調節する調節機構を設け、その移動量を調節することにより、低速、中速、高速等の複数段階の回転速度を実現できるようにしてもよい。

【0057】上記各実施形態では、磁束調整手段として磁束迂回路部材 11, 22 や磁気抵抗調整部材 32 を用いるものであったが、本発明はそれらの形状や移動方向等に限定されるものではない。要は、マグネット 2, 3 から電機子コア 8 への磁束を調整する磁束調整手段を用い、電機子 4 の外周面近傍にてその磁束調整手段を移動させることにより電機子コア 8 への有効磁束を変化させ電機子 4 の回転速度を変更するものであればよい。例えば、磁束調整手段として反磁性体からなる部材を用いて電機子コア 8 への有効磁束を変化させてもよい。

【0058】上記各実施形態において、ワイパモータ 1, 21, 31 は 2 極の直流モータとして具体化していたが、これ以外に、4 極の直流モータ等の多極直流モータに具体化してもよい。

【0059】上記各実施形態では、車両用ワイパ装置における駆動源としてのワイパモータ 1, 21, 31 に具体化したが、車両のその他装置に使用される直流モータに具体化してもよい。勿論、車両以外の装置に使用される直流モータに具体化してもよい。

【0060】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、回転速度の切り替えを行う直流モータにおいて、電磁波ノイズや騒音を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態におけるワイパモータの概略構成図。

【図 2】 図 1 のワイパモータの要部を示す分解斜視図。

【図 3】 モータ内の磁束の流れを示す説明図。

【図 4】 モータの負荷と回転数との関係を示す図。

【図 5】 第 2 の実施形態における直流モータの概略構成図。

【図 6】 第 2 の実施形態における直流モータの概略構成図。

【図 7】 第 3 の実施形態における直流モータの概略構成図。

13

【図8】 第3の実施形態における磁束迂回路部材の斜視図。

【図9】 従来の直流モータの概略構成図。

【符号の説明】

1…直流モータとしてのワイパモータ、2, 3…マグネット、4…電機子、7…回転軸、8…電機子コア、9…電機子コイル、11…磁束迂回路部材、11a…切り欠

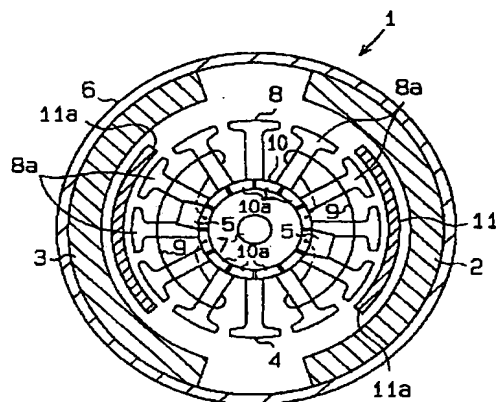
14

き部、13…駆動手段としてのアクチュエータ、21…直流モータとしてのワイパモータ、22…磁束迂回路部材、25…ウォームギヤを構成するウォーム、26…ウォームギヤを構成するウォームホイール、27…駆動ギヤ、31…直流モータとしてのワイパモータ、32…磁気抵抗調整部材。

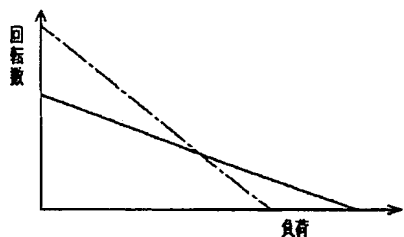
【図1】

【図2】

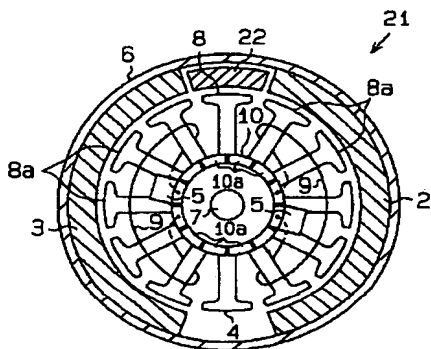
【図3】



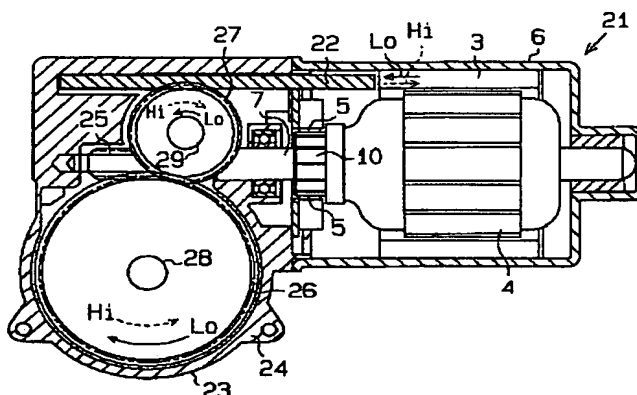
【図4】



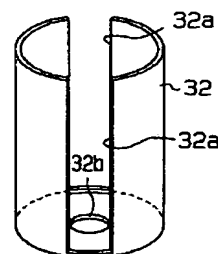
【図5】



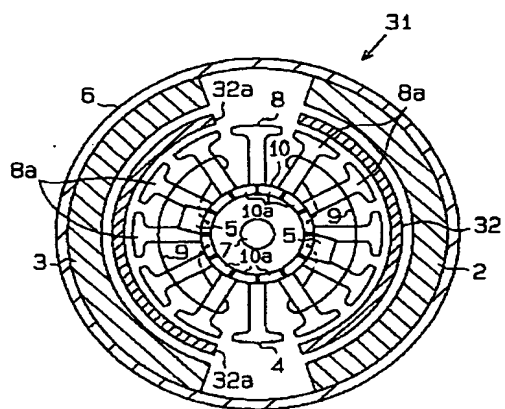
【図6】



【図8】



【図 7】



【図 9】

